

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-286698

(43)Date of publication of application : 01.11.1996

(51)Int.Cl.

G10L 5/02

G10L 9/00

H03M 13/00

(21)Application number : 07-332342

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 20.12.1995

(72)Inventor : JEON BYEUNGWOO
JEONG JECHANG

(30)Priority

Priority number : 94 9435702 Priority date : 21.12.1994 Priority country : KR

(54) ERROR HIDING METHOD OF ACOUSTIC SIGNAL AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an error hiding method and a device therefor when a specific frame of a compressed acoustic signal is vanished by an error.

SOLUTION: An error hiding method and a device therefor contain an error detecting means 10 to detect whether or not an error is caused with respective frame by inputting a frequency factor to show a digital acoustic signal by band dividing encoding/conversion encoding to an error correctable frame unit, a decoding means 100 to decode a frequency factor with respective sub-bands forming a frequency area of the whole acoustic signals, a buffer 70 to store a decoded frequency factor, a frequency factor restoring means 60 which restores a frequency factor of the frames in which an error is caused by using an already set load value and a frequency factor with respective sub-bands adjacent to the frames in which an error is caused and renews the frequency factor of the frames in which an error is caused and a synthetic filter bank 80 on which a frequency factor is impressed and which is converted into an acoustic signal of a time area in the same order as decoded order.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.12.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.11.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-286698

(43) 公開日 平成8年(1996)11月1日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 0 L 5/02			G 1 0 L 5/02	J
9/00			9/00	M
H 0 3 M 13/00			H 0 3 M 13/00	

審査請求 有 請求項の数19 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-332342

(22) 出願日 平成7年(1995)12月20日

(31) 優先権主張番号 3 5 7 0 2 / 1 9 9 4

(32) 優先日 1994年12月21日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 全 炳 宇

大韓民国京畿道城南市盆唐區水内洞34番地

(72) 発明者 鄭 濟 昌

大韓民国ソウル特別市瑞草區良才洞 宇星

アパート108棟1007戸

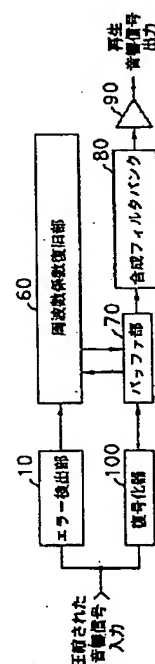
(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

(54) 【発明の名称】 音響信号のエラー隠匿方法及びその装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 圧縮された音響信号の特定フレームがエラーにより消失された場合のエラー隠匿方法及びその装置を提供する。

【解決手段】 エラー訂正可能なフレーム単位に帯域分割符号化/変換符号化されたデジタル音響信号を示す周波数係数を入力され、各フレーム毎にエラーが発生したかを検出するエラー検出手段と、全体音響信号の周波数領域をなす各サブ帯域別に周波数係数を復号化する復号化手段と、復号化された周波数係数を貯蔵するバッファと、エラーが発生されたフレームの周波数係数を既に設定された加重値とエラーが発生したフレームに隣接する各サブ帯域毎の周波数係数を用いて復旧し、エラーが発生されたフレームの周波数係数を更新する周波数係数復旧手段と、周波数係数を印加され、復号化された順序と同一な順序で時間領域の音響信号に変換される合成フィルタバンクを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エラー訂正可能なフレーム単位に帯域分割符号化／変換符号化されたデジタル音響信号のエラーが生じた1フレームまたは多数フレームを隠匿するための装置において、

符号化されたデジタル音響信号を示す周波数係数を入力され、各フレーム毎にエラーが発生したかを検出するエラー検出手段と、

前記周波数係数を入力され、全体音響信号の周波数領域をなす各サブ帯域別に周波数係数を復号化する復号化手段と、

前記復号化手段により復号化された周波数係数を貯蔵するバッファと、

前記エラー検出手段によるエラー検出結果に応じてエラーが発生した1フレームまたは多数フレームの周波数係数を既に設定された加重値と前記バッファに貯蔵されたエラーが発生した1フレームまたは多数フレームに隣接するフレームに属した周波数係数のうち、エラーが発生したフレームに隣接する各サブ帯域毎の周波数係数を用いて復旧し、復旧された周波数係数で前記復号化手段により復号化され前記バッファに貯蔵されたエラーが発生したフレームの周波数係数を更新する周波数係数復旧手段と、

前記バッファに貯蔵された周波数係数を印加され、復号化された順序と同一な順序で時間領域の音響信号に変換される合成フィルタバンクを含むデジタル音響信号のエラー隠匿装置。

【請求項2】 前記周波数係数復旧手段はエラーが発生したフレームの各サブ帯域毎の周波数係数を復旧するためにエラーが発生したフレームの直前のフレーム内に存し、エラーが発生したフレームに隣接する各サブ帯域毎の周波数係数を用いることを特徴とする請求項1に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿装置。

【請求項3】 復旧に用いられる隣接するフレームに属した前記周波数係数はエラーが発生したフレームの直前に位置したフレームの最後のセグメントに属することを特徴とする請求項2に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿装置。

【請求項4】 前記周波数係数復旧手段は、各サブ帯域毎について前記直前のフレームに属し、エラーが発生したフレームに隣接する周波数係数と既に設定された加重値を積算してエラーが発生したフレームの各サブ帯域毎に当たる全ての周波数係数を計算することを特徴とする請求項2に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿装置。

【請求項5】 前記既に設定された加重値は“1”以下の値を有することを特徴とする請求項4に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿装置。

【請求項6】 前記周波数係数復旧手段は、エラーが発生したフレームの各サブ帯域毎の周波数係数を復旧する

ためにエラーが発生したフレームの直前のフレーム及び直後のフレームに存し、エラーが発生したフレームに隣接する周波数係数を用いることを特徴とする請求項1に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿装置。

【請求項7】 復旧に用いられる隣接するフレームに属した前記周波数係数はエラーが発生したフレームの直前に位置したフレームの最後のセグメント及びエラーが発生したフレームの直後に位置したフレームの一番目のセグメントに属することを特徴とする請求項6に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿装置。

【請求項8】 前記周波数係数復旧手段は、各サブ帯域毎について前記直前フレームに属しエラーが発生したフレームに隣接する周波数係数と既に設定された第1加重値を積算し、前記直後のフレームに属しエラーが発生したフレームに隣接する周波数係数と既に設定された第2加重値を積算し、二つの演算の結果を加算してエラーが発生したフレームの各サブ帯域毎に当たる全ての周波数係数を計算することを特徴とする請求項6に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿装置。

【請求項9】 前記第1及び第2加重値は“1”以下の値を有することを特徴とする請求項8に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿装置。

【請求項10】 エラー訂正可能なフレーム単位に帯域分割符号化／変換符号化されたデジタル音響信号のエラーが発生した1フレームまたは多数フレームを隠匿するための方法において、

符号化されたデジタル音響信号を示す周波数係数を入力される段階(a)と、

入力された周波数係数について各フレーム毎にエラーが発生したかを検出する段階(b)と、

入力された周波数係数について、全体音響信号の周波数領域をなす各サブ帯域別に周波数係数を復号化する段階(c)と、

前記段階(c)により復号化された周波数係数を貯蔵する段階(d)と、

前記段階(b)によるエラー検出結果に応じてエラーが発生した1フレームまたは多数フレームの周波数係数を既に設定された加重値と、エラーが発生したフレームに隣接するフレームに属した周波数係数のうちエラーが発生したフレームに隣接する各サブ帯域毎の周波数係数を用いて復旧する段階(e)と、

前記段階(e)により復旧された周波数係数を用いて、前記段階(d)により貯蔵されたエラーが発生したフレームの周波数係数を代替させる段階(f)と、

前記段階(f)の結果による周波数係数を前記段階(c)で復号化される順序と同一な順序で時間領域の音響信号に変換させる段階(g)を含むデジタル音響信号のエラー隠匿方法。

【請求項11】 前記段階(e)はエラーが発生したフレームの各サブ帯域毎の周波数係数を復旧するためにエ

ラーが発生したフレームの直前のフレーム内に存しエラーが発生したフレームに隣接する各サブ帯域毎の周波数係数を用いることを特徴とする請求項10に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿方法。

【請求項12】 復旧に用いられる隣接するフレームに属した前記周波数係数はエラーが発生したフレームの直前に位置したフレームの最後のセグメントに属することを特徴とする請求項11に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿方法。

【請求項13】 前記段階(e)は各サブ帯域毎について前記直前のフレームに属しエラーが発生したフレームに隣接する周波数係数と既に設定された加重値を積算し、エラーが発生したフレームの各サブ帯域毎に当たる全ての周波数係数を計算することを特徴とする請求項11に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿方法。

【請求項14】 前記既に設定された加重値は“1”以下の値を有することを特徴とする請求項13に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿方法。

【請求項15】 前記段階(e)はエラーが発生したフレームの各サブ帯域毎の周波数係数を復旧するためにエラーが発生したフレームの直前のフレーム及び直後のフレームに存し、エラーが発生したフレームに隣接する各サブ帯域毎の周波数係数を用いることを特徴とする請求項10に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿方法。

【請求項16】 復旧に用いられる隣接するフレームに属した前記周波数係数はエラーが発生したフレームの直前に位置したフレームの最後のセグメント及びエラーが発生したフレームの直後に位置したフレームの一番目のセグメントに属することを特徴とする請求項15に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿方法。

【請求項17】 前記段階(e)は各サブ帯域毎について前記直前のフレームに属しエラーが発生したフレームに隣接する周波数係数と既に設定された第1加重値を積算し、前記直後のフレームに属しエラーが発生したフレームに隣接する周波数係数と既に設定された第2加重値を積算し、二つの積算結果を加算してエラーが発生したフレームの各サブ帯域毎に当たる全ての周波数係数を計算することを特徴とする請求項15に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿方法。

【請求項18】 前記第1及び第2加重値は“1”以下の値を有することを特徴とする請求項17に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿方法。

【請求項19】 前記段階(e)はエラーが発生したフレームの連続する個数が既に設定された個数以上となれば、音消去のために前記既に設定された加重値を値“0”に代替することを特徴とする請求項10に記載のデジタル音響信号のエラー隠匿方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は圧縮された音響信号

を復号化するデジタルオーディオ受信装置に係り、特に圧縮された音響信号の特定フレームがエラーにより消失された場合、これを隣接した1フレームまたは多数フレームの音響信号を用いて隠匿(concealment)しうる音響信号のエラー隠匿方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、音響信号の圧伸(圧縮伸長, companding)処理のために帯域分割符号化や変換符号化が使われる。帯域分割符号化を用いた従来のデジタル音響信号符号化/復号化機器を図1に概略的に示す。図1において、符号化器1内の分析フィルタバンク1Aは入力音響信号をK個の周波数帯域に分割する。ダウンサンプリングブロック1Bは分割された周波数帯域の信号を入力音響信号が有するサンプリング周波数の1/K倍にダウンサンプリングまたはデシメーションする。量子化ブロック1Cはサンプリングされた信号を量子化する。量子化された信号はフレーム単位に受信側へ伝送される。すると受信側の復号化器2は符号化器1による信号処理の逆過程を通じて元の音響信号を再生する。

【0003】 図1のような装置はフレーム単位に音響信号を処理する。フレームは圧縮された音響信号の伝送時にその音響信号からエラー発生を感知しうる最小単位である。音響信号の1フレームのサンプル数がNの場合、分析フィルタバンク1Aは1フレームのサンプルをK個のサブバンドに分割し、それぞれのダウンサンプリングブロック1Bは各サブバンドの信号を1/K倍のサンプリング周波数にダウンサンプリング(またはデシメーション)するので、一つのサブバンドについてフレーム毎に総 $m (=N/K)$ 個のサンプル(または周波数係数)が存する。同一な視覚の全ての周波数係数の集団を“セグメント”と定義すれば、1フレームは m 個のセグメント $S_1 \sim S_m$ より構成され、各セグメントの周波数係数はK個となる。連続する3フレーム F_1, F_2, F_3 に対するセグメント $S_1 \sim S_m$ を図2に示す。

【0004】 各セグメントの周波数係数は復号器2の逆量子化ブロック2A、各サブバンドの信号をK倍のサンプリング周波数にオーバーサンプリングするオーバーサンプリングブロック2Bを経た後、合成フィルタバンク2Cに入力される。合成フィルタバンク2Cは入力する周波数係数を時間領域の信号に逆変換させた後、与えられたウィンドウ関数(windowing function)と積算する。それで、任意の時点で復元された時間領域の音響信号は該当該時点の全てのセグメントから逆変換された信号とウィンドウ関数を積算した値の総和より求められる。ここで、ウィンドウ関数は連続するフレームのエッジ間の不連続性を減らすために使われる。ウィンドウ関数の一例を図2に示す。このウィンドウ関数の使用により復元された1フレームの音響信号は以前フレームと以後フレームの各セグメントの周波数成分係数から影響を受ける。

【0005】 任意の1フレームにエラーが生じて信号が

消失された時のために従来のエラー隠匿装置を図3に示す。図3の装置は帯域分割符号化器または変換符号化器により圧縮された音響信号に対するエラー隠匿を行う。かかる図3の装置の動作を図4(A)～(C)に基づき説明する。復号化器20は受信される圧縮された音響信号を復号化し、エラー検出部10はフレーム単位にエラー検出を行う。復号化器20は前述した図1の復号化器2と同一に逆量子化、オーバーサンプリング及び合成フィルタバンクより構成される。この復号化器20から出力される音響信号はスイッチ30に印加され、フレームバッファ40に貯蔵された以前フレームの音響信号もやはりスイッチ30に印加される。スイッチ30はエラー検出部10からの制御信号に応じて復号化器20またはフレームバッファ40からの信号を選んでフレームバッファ40に供給する。エラーが検出されないフレームの場合、エラー検出部10は復号化器20から信号がフレームバッファ40に印加されるようにスイッチ30を制御する。一方、エラーが検出される場合、エラー検出部10はフレームバッファ40から帰還される信号がフレームバッファ40に供給されるようにスイッチ30を制御する。例えば、図4(A)に示した三つのフレームF₁、F₂、F₃のうちフレームF₂がエラーにより正しく復旧されない場合、エラー検出部10はフレームバッファ40から帰還される音響信号が再びフレームバッファ40に印加されるようにスイッチ30を制御する。フレームバッファ40から出力される音響信号はD/A変換器50によりアナログ信号に変換される。

【0006】エラーが発生する場合とエラーが発生しない場合について、図3のエラー隠匿装置により最終的に再生する信号を図4(B)に示した。図4(C)に示したウィンドウ関数の使用により隣接するフレーム間に連続性が保たれるので、フレームF₂が正常に復旧される場合、図4(B)のフレームF₂及びF₃について、点線で示した信号が最終的に再生される信号となる。一方、フレームF₂がエラーにより正常に復旧されない場合、フレームF₂は図4(B)に示した以前フレームF₁の音響信号により代替される。フレームF₂について最終的に決定された信号は図4(B)の実線で示した。図4(B)からわかるように、フレームF₃にエラーが発生しなかったとしても、その音響信号はエラーが発生したフレームF₂の影響を受ける。これは復号化器20がエラーが発生したフレームF₂の音響信号に図4(C)の点線で示したフレームF₂のためのウィンドウ関数を用い、このような式で復号化されたフレームF₂の音響信号と次のフレームF₃の音響信号との間の連続性を保つようにフレームF₃の圧縮された音響信号を処理するからである。従って、フレームF₃の再生音響信号は図4(B)に実線で示した信号となる。この信号は点線で示した波形、すなわちフレームF₂にエラーが発生しなかった場合のフレームF₃の再生信号と著しい差

を示す。従って、エラー発生により復旧されないフレームF₂の信号を単なる以前フレームF₁で複製して使うのは不向きである。さらに、フレームF₂の音響信号がフレームF₁と極めて相違に変化する時フレーム全体の信号複製はさらに不向きな問題点があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 前述した問題点を解決するための本発明の目的は、エラーが発生したフレームの周波数成分係数を隣接したフレームまたは多数フレームの周波数成分係数を用いて効率よく復元できる音響信号のエラー隠匿方法を提供することである。本発明の他の目的は前述した方法を具現した装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 前述した本発明の目的を達成するために、エラー訂正可能なフレーム単位に帯域分割符号化/変換符号化されたデジタル音響信号のエラーが発生した1フレームまたは多数フレームを隠匿するための方法は、符号化されたデジタル音響信号を示す周波数係数を入力される段階(a)と、入力された周波数係数について各フレーム毎にエラーが発生したかを検出する段階(b)と、入力された周波数係数について、全体音響信号の周波数領域をなす各サブ帯域別に周波数係数を復号化する段階(c)と、前記段階(c)により復号化された周波数係数を貯蔵する段階(d)と、前記段階(b)によるエラー検出結果に応じてエラーが発生した1フレームまたは多数フレームの周波数係数を既に設定された加重値と、エラーが発生したフレームに隣接するフレームまたは多数フレームが属した周波数係数を用いて復旧する段階(e)と、前記段階(e)により復旧された周波数係数で前記復号化段階(c)により復号化され、前記段階(d)により貯蔵されたエラーが発生したフレームの周波数係数を代替させる段階(f)と、前記段階(f)の結果による周波数係数を前記段階(c)で復号化される順序と同一な順序で時間領域の音響信号に変換させる段階(g)を含む。

【0009】 また、前述した本発明の他の目的を達成するためのエラー訂正可能なフレーム単位に帯域分割符号化/変換符号化されたデジタル音響信号のエラーが生じたフレームを隠匿するための装置は、符号化されたデジタル音響信号を示す周波数係数を入力され、各フレーム毎にエラーが発生したかを検出するエラー検出手段と、前記周波数係数を入力され、全体音響信号の周波数領域をなす各サブ帯域別に周波数係数を復号化する復号化手段と、前記復号化手段により復号化された周波数係数を貯蔵するバッファと、前記エラー検出手段によるエラー検出結果に応じてエラーが発生されたフレームの周波数係数を既に設定された加重値と前記バッファに貯蔵されエラーが発生したフレームに隣接するフレームに属した周波数係数のうち、エラーが発生したフレームに

7

隣接する各サブ帯域毎の周波数係数を用いて復旧し、復旧された周波数係数で前記復号化手段により復号化され前記バッファに貯蔵されたエラーが発生したフレームの周波数係数を更新する周波数係数復旧手段と、前記バッファに貯蔵された周波数係数を印加され、復号化された順序と同一な順序で時間領域の音響信号に変換される合成フィルタバンクとを含む。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、添付した図5乃至図8に基づき本発明を具現した実施例をさらに詳しく説明する。図5の装置はデジタル音響信号のための図1の符号化器1のような機器により圧縮された音響信号を復旧する。圧縮された音響信号はエラー検出部10及び復号化器100に印加される。エラー検出部10は入力される圧縮された音響信号のフレーム毎についてエラーが発生したか否かを検出し、エラーにより復旧されないフレームを表示するエラーフレーム表示信号を発生する。復号化器100は圧縮された音響信号を周波数領域で復号化する。図1の符号化器1により圧縮された音響信号について、復号化器100に入力される信号は各サブバンドの周波数係数となる。この場合、復号化器100は逆量子化された周波数係数を発生する。復号化器100の出力信号はバッファ部70に供給される。バッファ部70は周波数係数を貯蔵する。バッファ部70のデータ貯蔵容量は図5の装置が図6(A)、(B)と図8(A)、(B)と関連づけて説明された方法のうちのいずれのエラー隠匿方法により設計されるかにより決定される。周波数係数復旧部60はエラー検出部10からのエラーフレーム表示信号に応じてバッファ部70に貯蔵されている信号を読み出し、エラーが発生したフレームの周波数係数を後述する方法により復旧する。これにより、エラーが発生したフレームはその周波数係数が周波数係数復旧部60により復旧される。復旧された周波数係数はバッファ部70に印加され、バッファ部70内で復号化器100で復号化されたエラーが発生したフレームの周波数係数は周波数係数復旧部60により復旧された対応周波数係数により代替される。バッファ部70は貯蔵していた周波数係数をフレームの順序に合わせて順次に合成フィルタバンク80に出力する。合成フィルタバンク80はバッファ部70から供給される各フレームの周波数係数にウィンドウ関数を積算し、その結果を時間領域の信号に変換させる。D/A変換器90は合成フィルタバンク80から印加される信号をアナログ信号に変換して出力する。従って、D/A変換器90の出力信号は発生されたエラーが隠匿された再生音響信号となる。

【0011】本発明により提示された方法による周波数係数復旧部60の動作を図6(A)、(B)に基づき説明する。図6(A)、(B)に示したエラー隠匿方法はエラーが発生したフレームの各セグメントの周波数係数を以前フレームの最後のセグメントの周波数係数を用い

8

て復旧する。帯域分割符号化された音響信号について、周波数係数復旧部60は各サブバンド別にエラーが発生したフレームの周波数係数を復旧する。図6(A)は一つのフレームF₂がエラーにより復号化されない場合である。この場合、そのフレームF₂の一番目のフレームS₁の周波数係数の値はフレームF₁の最後のセグメントのM番目のセグメントS_mの係数値に加重値α₁をかけた値となる。二番目のセグメントS₂の係数は一番目のセグメントS₁の係数値に加重値α₂をかけて求める。三番目以降のセグメントS₃〜S_nもやはり同一な方式で処理される。従って、エラーが発生したフレームF₂に属した全てのセグメントS₁〜S_nの周波数係数が復旧される。ここで、加重値α₁, α₂...α_nは一般の1より小さいか等しい正数であって、ユーザーが任意に定められる。その一例として、α₁=α₂=...=α_n=α<1.0とすれば、フレームF₂内の各セグメントS₁〜S_nの係数値は次のように求められる。

【0012】

係数(S₁, F₂) ← α × (S_m, F₁)

20 係数(S₂, F₂) ← α² × (S_m, F₁)

:

係数(S_n, F₂) ← αⁿ × (S_m, F₁)

ここで、係数(S_j, F₁)はj番目フレームのj番目セグメントに属する周波数係数を示す。この際、加重値αは1より小さい値なので、1フレーム内の後ろ側に位置したセグメントほどその係数値が急激に小さくなる。この一例を図7に示す。

【0013】図6(B)に示したように、隣接した多数個のフレームEF₁, ..., EF_mで連続してエラーが発生した場合、エラーが発生しないフレームF₁の最後のセグメントの周波数係数はその以後に位置するエラーが発生した全てのフレームEF₁, ..., EF_mの周波数係数値を復旧するために使われる。フレームEF₁, ..., EF_mの周波数係数値を復旧するため、図6(A)に関連して説明されたことと類似した方法が適用される。その結果、最後のエラーフレームEF_mのm番目のセグメントS_mの周波数係数値は全てエラーフレーム以前の加重値を全部積算した値となる。望ましくは、この場合、エラーが発生したフレームEF₁〜EF_mのそれぞれに異なる加重値を用いられる。その例を挙げれば次の通りである。

【0014】

EF₁ ← α₁ 0.9, α₂ ... = α_n = 1

EF₂ ← α₁ 0.8, α₂ ... = α_n = 1

EF₃ ← α₁ 0.6, α₂ ... = α_n = 1

:

EF_(n-1) ← α₁ = 0.1, α₂ ... = α_n = 1

EF_m ← α₁ = α₂ = ... = α_n = 0

かかる式で加重値を与える場合、図6(B)に示した一番目のエラーフレームEF₁の一番目のセグメントS₁

の周波数係数は以前フレーム F_1 の m 番目のセグメント S_m の係数値に加重値 α_1 ($=0.9$)をかけて求める。同様に、一番目のエラーフレーム EF_1 の二番目のセグメント S_2 の周波数係数値は一番目の係数値に加重値 α_2 をかけて求める。従って、 $(n-1)$ 番目のエラーフレーム $EF_1 \sim EF_{(n-1)}$ までは以前フレームの復旧された周波数成分係数を用いて再生信号が形成される。しかし、 n 番目のエラーフレーム EF_n の加重値は全て0なのでこの区間は音消去状態となる。すなわち、かかる式で加重値を適宜に調整すれば、任意のフレームから音消去を行える。

【0015】前述した本発明の方法は説明を容易にするためにエラー発生直前のフレームの最後のセグメントを用いてエラーを復旧したが、以前フレームまたは以後フレームの最後のセグメント近傍に位置した他のセグメントの係数を用いることも可能である。図8(A)、(B)は図6(A)、(B)と関連づけて説明したエラー隠匿方法を変形した新たなエラー隠匿方法を説明するための図である。

【0016】図8(A)、(B)と関連づけて提示したエラー隠匿方法はエラーが生じたフレーム以前のフレームの周波数係数とエラーが発生したフレームの以後のフレームの周波数係数を用いた補間を通じてエラーが発生したフレームの周波数係数を算出する。エラーが発生したフレーム F_2 の周波数係数値を計算する方法を説明すれば次の通りである。

【0017】図8(A)の場合、フレーム F_2 の一番目のセグメント S_1 の周波数係数は一番目フレーム F_1 の m 番目のセグメント S_m の係数値に加重値 β_1 をかけた値と、三番目のフレーム F_3 の第1セグメント S_1 の係数値に加重値 $1-\beta_1$ をかけた値を加えて求める。これをフレーム F_2 に属した全てのセグメントに対する一般の形態を示せば次の通りである。

【0018】係数 $(S_1, F_2) \leftarrow \beta_1 \times \text{係数}(S_m, F_1) + (1-\beta_1) \times \text{係数}(S_1, F_3)$

図8(A)の方法を隣接した多数個のフレームにエラーが発生した場合に適用した例を図8(B)に示した。図8(B)に示した方法は該当技術分野の通常の技術を持

つ者が前述した内容と図8(B)に通じて容易に理解できる自明なことなのでその具体的な説明は省く。

【0019】図6(A)、(B)及び図8(A)、(B)と関連して言及された加重値 $\{\alpha_i\}$ 及び $\{\beta_i\}$ は計算により求められ、ルックアップテーブルに予め貯蔵してから使用しうる。

【0020】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によるエラー隠匿方法及び装置は、エラーが発生したフレームの周波数係数をそれに隣接するフレームまたは多数フレームの周波数係数を用いて復旧することによりエラーが発生したフレームがその以後のフレームに及ぼす影響を最小化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】帯域分割符号化を用いた従来のデジタル音響信号符号化/復号化機器を概略的に示した図である。

【図2】デジタル音響信号を説明するための図である。

【図3】デジタル音響信号のための従来のエラー隠匿装置を示した構成図である。

【図4】(A)～(C)は図3の装置のエラー隠匿の説明のための信号波形図である。

【図5】本発明の望ましい一実施例によるデジタル音響信号のエラー隠匿装置を示した構成図である。

【図6】(A)、(B)は本発明により提示されたエラー隠匿方法による周波数係数復旧部の信号処理を説明するための概念図である。

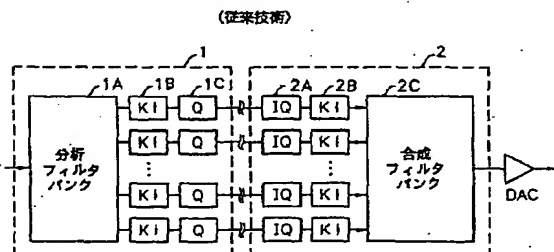
【図7】周波数係数にかけられる加重値 α_i の一例を示したグラフである。

【図8】(A)、(B)は本発明により提示された他のエラー隠匿方法による周波数係数復旧部の信号処理を説明するための概念図である。

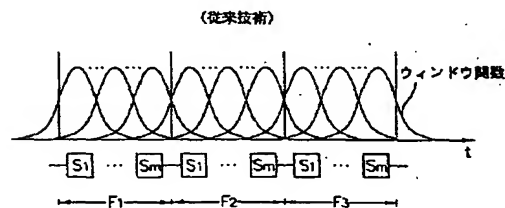
【符号の説明】

- 10 エラー検出部
- 60 周波数係数復旧部
- 70 バッファ部
- 80 フィルタバンク
- 100 デコーダ

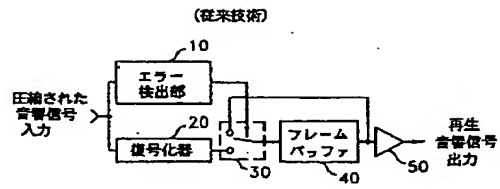
【図1】



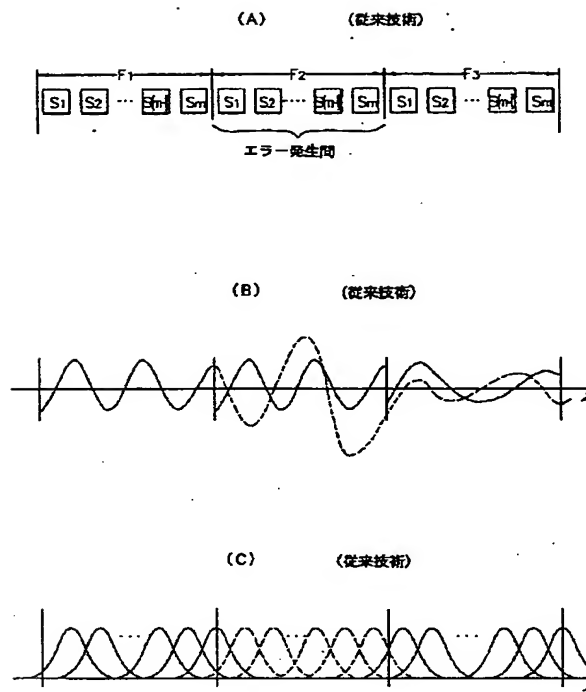
【図2】



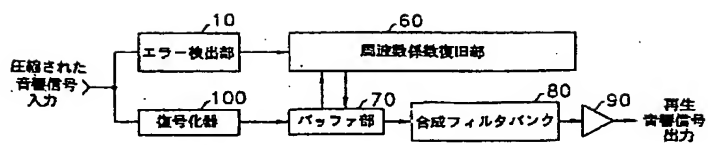
【図3】



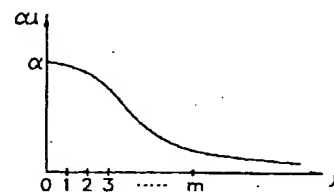
【図4】



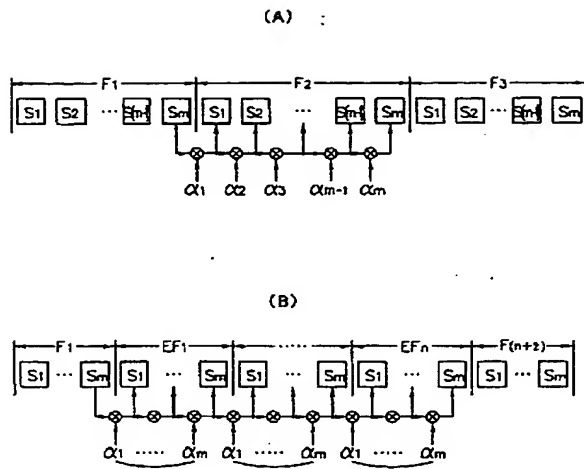
【図5】



【図7】



【図 6】



【図 8】

